

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СКОРОСТИ БЕГА НА МУЖСКОМ ЛОНДОНСКОМ МАРАФОНЕ 2022 ГОДА

Олег Борисович Немцев, доктор педагогических наук, профессор, Руслан Ахмедович Ахтаов, кандидат педагогических наук, доцент, Игорь Кимович Гунажиков, кандидат педагогических наук, доцент, Наталья Алексеевна Немцева, кандидат педагогических наук, доцент; Адыгейский государственный университет, Майкоп

Аннотация

Целью исследования являлся анализ особенностей соревновательной деятельности бегунов на Лондонском марафоне 2022 года. Рассматривалась динамика относительной скорости бега у бегунов группы "элиты" (21 человек) и "массового" забега, показавших результаты, равные или превышающие последний результат в группе "элиты" (140 человек). Для выявления групп бегунов со схожей динамикой скорости на дистанции использовался кластерный анализ. Достоверность различий в связанных выборках данных определялась при помощи критерия Фридмана, в независимых – при помощи критерия Краскела-Уоллиса. При помощи кластерного анализа были выделены три кластера бегунов, в первом из которых спортсмены показали наименее выраженную динамику скорости бега на всей дистанции (от 107,0 до 98,3% от средней скорости бега), а во втором – наиболее выраженные изменения скорости бега (от 116,3 до 81,9%). При этом бегуны первого кластера показали достоверно самую низкую, а второго кластера – самую высокую относительную скорость до отметки 25 км включительно. После отметки 30 км бегуны первого кластера показывали достоверно более высокую относительную скорость бега, а спортсмены второго кластера – более низкую. Во всех кластерах бегуны повысили скорость бега на отрезке от 20 км до полумарафона: до 107,0% в первом кластере, до 108,7% – в третьем и до 116,3% – во втором ($p = 0,000$). При этом в первый кластер вошли бегуны, показавшие первые пять результатов в группе "элиты", а во второй кластер – последние четыре результата в группе "элиты".

Ключевые слова: средняя скорость бега, скорость бега на участках дистанции, динамика скорости бега.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p312-316

ANALYSIS OF THE PACING PROFILES AT THE 2022 MEN'S LONDON MARATHON

Oleg Borisovich Nemtsev, the doctor of pedagogical sciences, professor, Ruslan Akhmedovich Akhtaov, the candidate of pedagogical sciences, docent, Igor Kimovich Gunazhikov, the candidate of pedagogical sciences, docent, Natalia Alekseevna Nemtseva, the candidate of pedagogical sciences, docent, Adyghe State University

Abstract

The aim of this study was to analyze the pacing profiles at the 2022 men's London Marathon. The dynamics of the relative speed of running among the runners of the "elite" group (21 humans) and the "mass" race, who had results equal to or higher than the last result in the "elite" group (140 humans), was considered. Cluster analysis was carried out to identify groups of runners with similar pacing profiles. The significance of differences in related data samples was determined using the Friedman test, and in independent data samples, using the Kruskal-Wallis test. Using cluster analysis, three clusters of runners were identified, in the first of which athletes had the least pronounced dynamics of running speed over the entire distance (from 107.0 to 98.3% of the average running speed), and in the second – the most pronounced changes in running speed (from 116.3 to 81.9%). The runners of the first cluster had significantly the lowest, and the second cluster – the highest relative speed up to the mark of 25 km inclusive. After the 30 km mark, the runners of the first cluster had a significantly higher relative running speed, and the athletes of the second cluster had a lower one. In all clusters, runners increased their running speed from 20 km to half marathon: up to 107.0% in the first cluster, up to 108.7% in the third, and up to 116.3% in the second ($p = 0.000$). At the same time, the first cluster included runners who had the first five finish times in the "elite" group, and the second cluster included the last four runners in the "elite" group.

Keywords: average running speed, running speed in sections of the distance, running speed dynamics.

ВВЕДЕНИЕ

Тактика преодоления марафонской дистанции, предъявляющей высочайшие требования к организму спортсмена, как отмечает ряд исследователей, в достаточно большой мере определяет результат [2, 4 и др.]. При этом на разных соревнованиях исследователи отмечают различные варианты тактики [1, 3 и др.]. Между тем в последние годы отечественные марафонцы ограничены в доступе к крупнейшим соревнованиям планеты, что обуславливает возможность их отставания не только в физической, но и в тактической подготовленности от сильнейших бегунов мира. В связи с этим, изучение и оценка особенностей современной соревновательной деятельности ведущих спортсменов в этом виде лёгкой атлетики представляют несомненный интерес для отечественных и зарубежных специалистов в области марафонского бега. Поэтому целью исследования являлся анализ особенностей соревновательной деятельности бегунов на Лондонском марафоне 2022 года.

МЕТОДИКА

В исследовании проанализированы протоколы Лондонского марафона 2022 года среди мужчин (<https://results.tcslondonmarathon.com/2022/?pidp=leaderboard>). В изучаемую выборку были включены результаты всех участников группы «элиты» (21 результат), а также 140 результатов «массового» забега, которые были равны худшему результату в группе «элиты» (2:34:11) или превышали его. Для каждого участка дистанции, для которых в протоколах приведена средняя скорость пробегания, у каждого участника вычислялась относительная средняя скорость его преодоления, равная отношению средней скорости пробегания отрезка к средней скорости на всей дистанции в процентах. Сравнивались особенности преодоления марафонской дистанции у трёх групп бегунов, выделенных при помощи кластерного анализа (метод Варда, разделение на кластеры по квадрату расстояния Евклида). Достоверность различий показателей относительной скорости бега на отрезках марафонской дистанции внутри каждого кластера бегунов оценивалась при помощи критерия Фридмана. Достоверность различий показателей относительной скорости на различных отрезках марафонской дистанции у бегунов трёх выделенных групп (кластеров) в целом, а также различий мест участников, попавших в разные кластеры (группы) по итогам кластерного анализа, определялась при помощи критерия Краскела-Уоллиса. Парное сравнение показателей относительной скорости в каждой из пар выделенных групп бегунов осуществлялось с помощью критерия Манна-Уитни, с последующим применением поправки Холма-Бонферрони на множественное сравнение. Все расчёты осуществлялись в программе SPSS.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как видно на рисунке 1, в результате кластерного анализа результаты участников Лондонского марафона-2022, отобранные для анализа, были разделены на три группы (кластера). Отметим, что, как видно на рисунке 1, во-первых, численный состав выделенных групп имел выраженные отличия – если в первую и третью группу попали результаты соответственно 78 и 79 бегунов, то во вторую – лишь 4 спортсменов; во-вторых, в выделенных группах бегунов не обнаружено достоверных различий по занятым ими местам, что свидетельствует о том, что разные тактики бега, описанные ниже, применялись спортсменами, достигшими различных успехов. Тем не менее, на первом рисунке видно, что лидеры Лондонского марафона 2022 года, показавшие результаты с первого по пятый, попали в первую группу, а вторую группу составили бегуны, занявшие последние четыре места в группе «элиты».

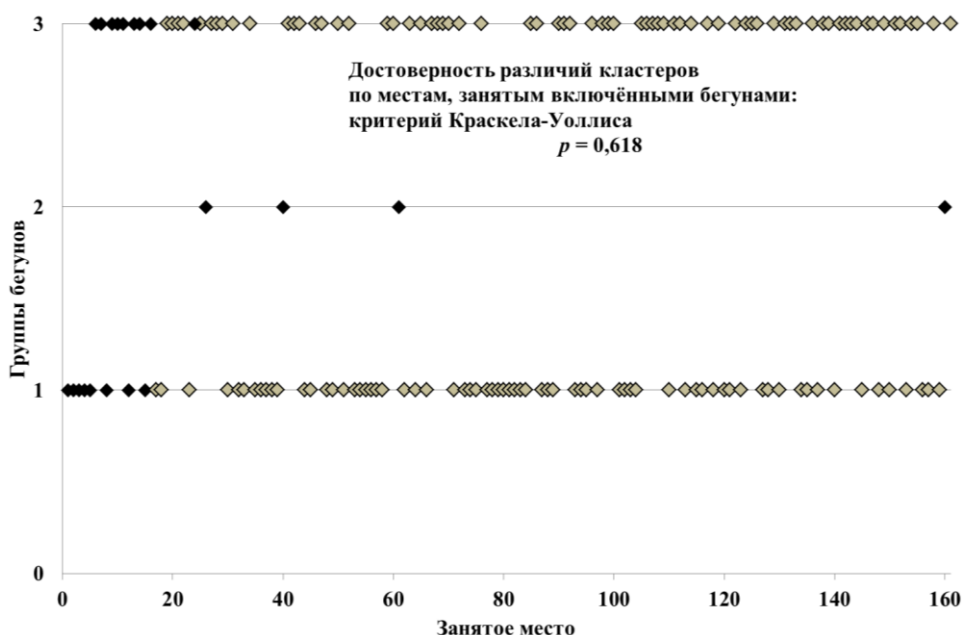


Рисунок 1 – Распределение бегунов по кластерам в зависимости от динамики скорости на дистанции Лондонского марафона 2022 года (чёрным цветом выделены спортсмены, соревновавшиеся в группе «элиты»)

Переходя к обсуждению вариантов динамики скорости преодоления марафонской дистанции, отметим, что наблюдавшиеся изменения относительной скорости бега в каждом из выделенных кластеров бегунов достоверны ($p=0,000$ во всех случаях). Как видно на рисунке 2, спортсмены всех выделенных групп наивысшую относительную скорость бега показали на отрезке от 20 км до полумарафона (различия и среди всех групп в целом, и в каждой паре групп достоверны, p во всех случаях $0,000$).

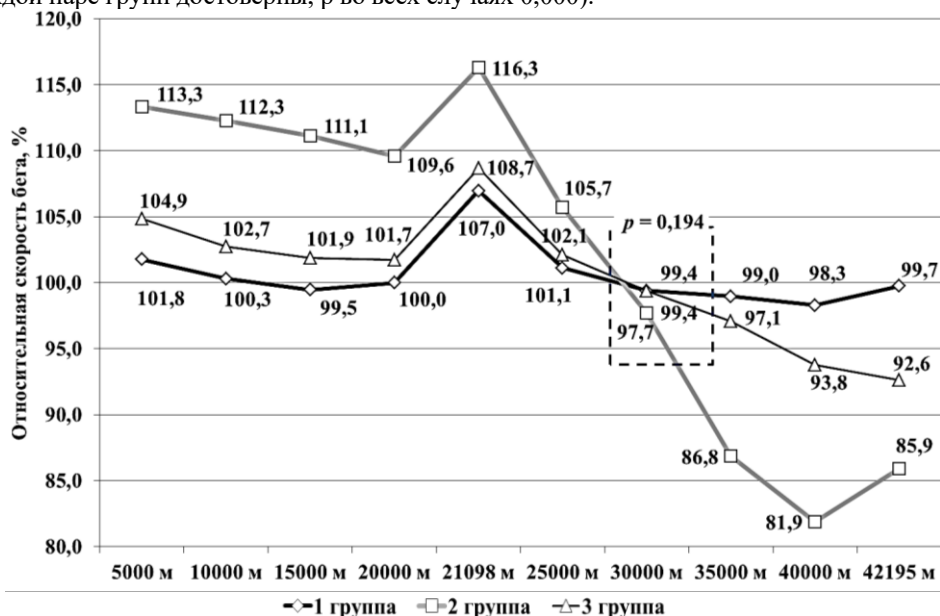


Рисунок 2 – Динамика относительной скорости бега в разных группах (кластерах) спортсменов на Лондонском марафоне 2022 года (по оси X отложены отметки дистанции, между которыми последовательно вычислялась скорость бега)

Вероятно, это связано с тем, что бегуны стремились показать также хороший результат в полумарафоне: все бегуны, результаты которых рассматривались в исследовании, на отрезке 20 км – полумарафон имели скорость бега выше средней на всей дистанции – от 102,9% (Эспен Удус Фроруд, первая группа) до 120,2% (Йоанн Коваль, вторая группа), при этом на названном отрезке дистанции все спортсмены, кроме одного (Мехди Фрере, первая группа – снижение скорости со 109,2 до 105,3%), увеличили скорость бега – от 2,1% (Патрик Родди, третья группа) до 21,6% (Дейл Седдон, третья группа). В целом качественная динамика относительной скорости бега спортсменов разных групп на всей дистанции марафона имеет не много различий, однако количественные её показатели существенно различались в разных группах (рисунок 2). Так, на рисунке видно, что бегуны всех выделенных групп начали бег быстрее средней скорости на всей дистанции. Однако если относительная скорость на первом 5-километровом отрезке у бегунов первой группы составила 101,8%, то у второй группы – 113,3% ($p=0,000$). Затем, до 20-километровой отметки относительная скорость бега снижалась во всех группах (за исключением отрезка 15–20 км у первой группы, где скорость несколько повысилась). Далее следовало значительное повышение скорости бега во всех группах бегунов, однако, как уже отмечалось, наивысшая скорость на этом участке отмечена во второй группе. После половины марафонской дистанции относительная скорость во всех группах бегунов значительно снижалась, при этом гораздо более выраженным это снижение было во второй группе, и на отметке 30 км показатели скорости единственного раз не имели достоверных различий в выделенных группах (рисунок 2). После отметки 30 км у спортсменов первой группы наблюдалось слабо выраженное снижение скорости бега до финишного отрезка, где скорость несколько повысилась. В третьей группе относительная скорость бега выраженно снижалась на всех оставшихся отрезках дистанции; спортсмены этой группы не смогли повысить скорость бега даже на финишном отрезке. Однако наибольшие величины снижения скорости бега после отметки 30 км наблюдались у бегунов второй группы (рисунок 2), которые, тем не менее, смогли увеличить скорость бега на финишном отрезке.

Анализ динамики скорости бега у бегунов второй группы на марафонской дистанции в целом позволяет предположить, что они бежали с задачей показать наилучший результат на полумарафонской дистанции, а затем просто добежали марафон: в этой группе зафиксированы самое быстрое начало дистанции и самое выраженное повышение скорости перед отметкой полумарафона, после которой относительная скорость падала до наименьших среди всех групп бегунов величин. Такая тактика позволила бегунам второго кластера занять только последние четыре места в группе «элиты», причём, результат последнего из бегунов этого кластера в марафонском беге оказался равен 140-му результату «массового» забега.

Также отметим, что быстрое начало марафонской дистанции и значительное повышение скорости бега к отметке полумарафона и бегунам третьей группы не позволили эффективно закончить дистанцию: скорость бега падала на всей второй половине дистанции до финишного отрезка включительно, на котором достигла величины лишь 92,6% от средней скорости на всей дистанции. Динамика скорости бега в первой группе бегунов оказалась наименее выражена: за исключением её значительного увеличения перед отметкой полумарафона (до 107%) её изменения укладывались в диапазон от 98,3% на отрезке 35–40 км до 101,8% на первом 5-километровом отрезке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на Лондонском марафоне 2022 года все бегуны из группы «элиты» и все кроме одного из бегунов «массового» забега, результаты которых были равны или превышали последний результат группы «элиты», повысили скорость бега на отрезке от 20 км дистанции до полумарафона. При этом на отрезке перед отметкой полумарафона наблюдалась наивысшая скорость бега у всех выделенных при помощи кластерного анализа по

динамике скорости групп бегунов (107,0, 108,7 и 116,3% от средней скорости в марафоне, $p=0,000$). В группе бегунов, показавших наивысшую относительную скорость на первой половине дистанции, наблюдалось наиболее выраженное её снижение и наименьшие величины после отметки 30 км. В группе бегунов с наиболее медленной первой половиной марафонской дистанции отмечена наивысшая среди всех групп бегунов относительная скорость после отметки 30 км и её повышение на финише. Выделенные группы бегунов не имели достоверных отличий по занятым в соревновании местам, однако спортсмены, занявшие первые пять мест в группе «элиты», были отнесены к кластеру с наименее выраженной динамикой скорости на всей дистанции (от 107,0 до 98,3% от средней скорости бега), в то время как атлеты, занявшие последние четыре места в группе «элиты», отнесены к кластеру с наибольшими изменениями скорости бега (от 116,3 до 81,9%). Результаты исследования могут быть использованы при разработке тактики преодоления марафонской дистанции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Munoz-Perez, I. Pacing and packing behavior in elite and world record performances at Berlin marathon / I. Munoz-Pérez, C. Lago-Fuentes, M. Mecías-Calvo, A. Casado // *European Journal of Sport Science*. – 2022. doi: 10.1080/17461391.2022.2111278.
2. Oficial-Casado, F. Consistency of pacing profile according to performance level in three different editions of the Chicago, London, and Tokyo marathons / F. Oficial-Casado, J. Uriel, I. Jimenez-Perez, M.F. Goethel, P. Pérez-Soriano, J.I. Priego-Quesada // *Scientific Reports*. 2022. – V. 12(1). – URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-14868-6> (дата обращения: 01.02.2021).
3. Oficial-Casado, F. Effect of marathon characteristics and runners' time category on pacing profile / F. Oficial-Casado, J. Uriel, P. Perez-Soriano, J.I.P. Quesada // *European Journal of Sport Science*. – 2020. – V. 21(11). – P. 1-8.
4. Trubee, N.W. Effects of Heat Stress and Sex on Pacing in Marathon Runners / N.W. Trubee, P.M. Vanderburgh, W.S. Diestelkamp, K. Jackson // *The Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2013. – V. 28(6). – P. 1673–1678.

REFERENCES

1. Munoz-Perez, I., Lago-Fuentes, C., Mecías-Calvo, M., Casado, A. (2022), "Pacing and packing behavior in elite and world record performances at Berlin marathon", *European Journal of Sport Science*, doi: 10.1080/17461391.2022.2111278.
2. Oficial-Casado, F. Uriel, J., Jimenez-Perez, I., Goethel, M.F., Pérez-Soriano, P., Priego-Quesada, J.I. (2022), "Consistency of pacing profile according to performance level in three different editions of the Chicago, London, and Tokyo marathons", *Scientific Reports*, V. 12(1), available at: : <https://www.nature.com/articles/s41598-022-14868-6>
3. Oficial-Casado, F. Uriel, J., Perez-Soriano, P., Quesada, J.I.P. (2020), "Effect of marathon characteristics and runners' time category on pacing profile", *European Journal of Sport Science*, V. 21(11), pp. 1-8.
4. Trubee, N.W., Vanderburgh, P.M., Diestelkamp, W.S., Jackson, K. (2013), "Effects of Heat Stress and Sex on Pacing in Marathon Runners", *The Journal of Strength and Conditioning Research*, V. 28(6). – pp. 1673–1678.

Контактная информация: oleg.nemtsev@mail.ru

Статья поступила в редакцию 19.02.2023

УДК 796.093.64

ВЗАИМОСВЯЗЬ СКОРОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧСС И КАЧЕСТВА СТРЕЛЬБЫ У ПОЛИАТЛОНИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Ольга Николаевна Никифорова, кандидат педагогических наук, доцент, Эдуард Васильевич Маркин, кандидат педагогических наук, доцент, Марина Викторовна Хотеева, старший преподаватель, Ольга Владимировна Дружинина, студент, Российский